取 扱 説 明 書

ポ　ー　タ　ブ　ル　振　動　計

型式：VM－3024S/H

製　　作　　者　　**ＩＭＶ株式会社**

取扱説明書番号　　ＴＶＥ－６－３７９０

作 成 年 月 日　　２０１２年１２月２１日

表　　紙　　共　　３９枚

Ｖｅｒｓｉｏｎ　　１．５．０

改訂履歴

日付	版番号	内容
2012.2.3	1.0.0	新規
2012.3.22	1.0.1	画面、文言の訂正 オプション製品の追記
2012.4.6	1.0.3	計測の章に準備を追加 ピックアップの取付けを追加
2012.10.3	1.0.4	AC 出力感度の誤記を訂正
2012.12.21	1.5.0	パスワードロック機能追加

目　　次

１．はじめに

このたびは、ポータブル振動計“VM-3024”をお買い上げいただき、誠にありがとうございます。本装置の機能を十分に引き出し、末永くご愛用いただくために、この「取扱説明書」をよくお読みください。
また、安全にご使用いただくために、次の注意事項をお守りください。

注　意　事　項

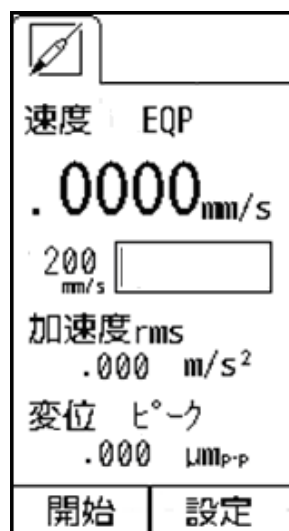
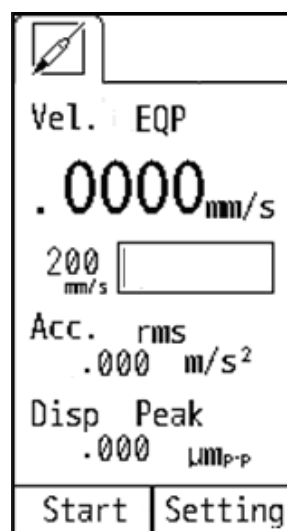
１．　計測する対象機器の部位が高温の場合や、動機械の「回転軸、可動部分の近く」である場合は、機械の停止時にピックアップの固定取付けを行ったうえで計測をしてください。このような場所で、ピックアップを手持ちの状態で計測することは、火傷やケーブル巻き込みなど、非常に危険ですから、絶対にやめてください。

２．　電池の交換・廃棄は電池に記載されている注意事項に従って、処理を行ってください。交換時には極性に注意をしてください。

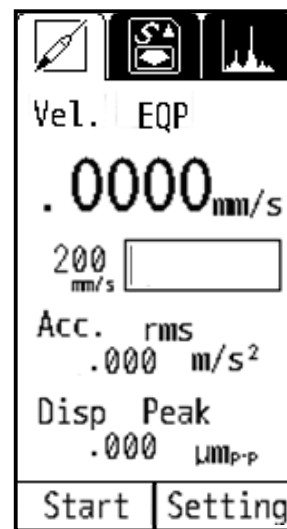
なお、不明な点や異常を感じた場合には、裏表紙の最寄りの営業所か品質保証部へご連絡ください。

１－１．画面構成

VM-3024 にはスタンダードモデルとハイエンドモデルがあり、電源を入れたときに表示される画面に違いがあります。ハイエンドモデルの画面にはの 2 つのアイコンが表示されています。それぞれの画面を下記に示します。

「スタンダード画面」

（日本語）

（英語）

「ハイエンド画面」

（日本語）

（英語）

基本的な計測操作に関しては、スタンダードモデルの画面で説明をします（第 3 章）。ハイエンドモデルの機能については第 5 章で説明しています。ハイエンドモデル（VM-3024H）をお使いのお客様は第 5 章もお読みください。

１－２．構成品

VM-3024S/H の標準校正品とオプション類です。

（１）標準構成品

	品名	員数	型名	備考	外観
本体	スマートバイブロ	1	VM-3024S/H		
付属品	ピックアップ	1	VP-3024V	動電式速度型	
	同上用プローブ	1	–	手持押付用 φ8mm x 50mm	
	出力ケーブル	1	–	1.5m 方端ミニプラグ付 ・ストロボスコープ、記録計等への出力	
	乾電池	1	–	単三アルカリ電池 （2 本入りパック）	
	取扱説明書	1	–	検査証付	
	SD カード	1	–	ハイエンドモデルのみ	

（２）オプション

	品名	型名	備考	外観
1	ピックアップ用 長尺ケーブル	CE-3004-3 (3m) CE-3004-6 (6m) CE-3004-10(10m)	測定物から離れて計測したいときなどにお使いいただけます。	（イメージ）
2	小型強力マグネット	MH-201R	測定対象にピックアップを固定したい場合にご使用ください。	
3	ラバージャケット	PC-3024	シリコン製の本体カバー	
4	AC アダプタ	PS-3024-S	AC100～240V 対応	
5	キャリングケース	C-3024	本体やピックなどを収納することが出来ます。	

仕様・外観は改良のため予告無く変更することがあります。

２．概要

２－１．機器概要

本器は工作機械・圧延機械・鍛圧機械・ポンプ・送風機・コンプレッサ・電動機・タービンなど、一般作業用機械装置の振動の変位・速度・加速度の測定と振動数分析が容易に行えるディジタル表示の携帯型振動計です。JIS 規格の検査や品質管理、保守点検に最適です。また、ISO 規格（国際標準化機構規格）規定の「回転機械及び往復機械の振動を測定するための計器（ISO2954)」に準拠した振動シビリアリティを計測することができます。

注）ISO2954 の規格に関する書類は例えば、ISO のホームページから購入できます。
（http://www.iso.org/iso/home.html）

２－２．特長

■振動数範囲

10～1,000Hz

■同時計測

ピックアップからの速度信号を CPU で高速処理し、加速度・速度・変位の同時表示が可能です。

■液晶表示

タッチパネルを採用し、計測条件などの様々な設定が可能です。

■速度型ピックアップ

動電式速度ピックアップは ISO2954 に準拠。高感度な測定が可能です。

■FFT 分析機能（VM-3024H のみ）

振動の周波数成分を確認したい場合、最低限の条件設定を行うだけで、リアルタイムに FFT 分析が可能です。

■波形保存（VM-3024H のみ）

データ保存モードでは、波形データの保存が可能です。
付属の SD カードに保存された波形データは、簡単にパソコンに取り込むことができます。

■日本語・英語対応

設定を変更するだけで、日本語と英語の表示を切替えることができます。

３．計測

本体各部の名称は以下の通りです。

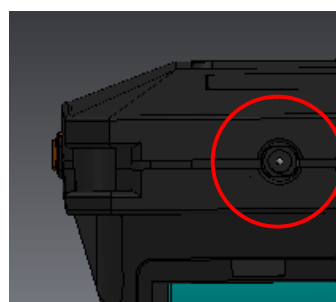
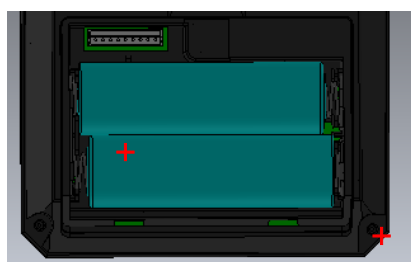
Fig.3-1

３－１．準備

（１）速度、加速度、変位共に表示する演算方法を選択することができます。詳しくは４－２章を参照ください。尚、一般的な設定としては下記を推奨します。

■加速度：rms
■速度　：rms
■変位　：EQP（等価ピーク）

★特に弊社 VM-3004 を既にお使いのお客様は変位の設定を EQP でお使いください。VM-3004 での測定値は EQP で表示されます。データの比較等をする場合には同じ表示方式にしておく必要があります。
★振動シビリアリティを測定する場合には、速度の演算方式を rms にしてください。

（２）単三の電池（Ni-Cd もしくはアルカリ電池）を２本、背面のバッテリボックス内に入れてください。（電池の極性にはご注意ください）

DC ジャック

AC アダプタを使用する場合には、装置底面の DC ジャックに接続ください。

（３）ピックアップケーブルを筐体上部コネクタに取り付ければ準備は終了です。
実際の計測は次節以降の項目を参照ください。
また、測定時には振動ピックアップを対象物に押し付けます。

★ピックアップを固定する場合には 30 ページを参照ください。

（４）表示言語の切り替え
必要に応じて日本語⇔英語を切替えることができます。
４－９章を参照ください。

３－２．計測画面

機器本体の電源（左側面オレンジ色のスイッチ）を入れると計測待機画面が立ち上がります。操作はこのタッチパネル液晶画面と、液晶画面下にある 2 つのスイッチを用いて行います。

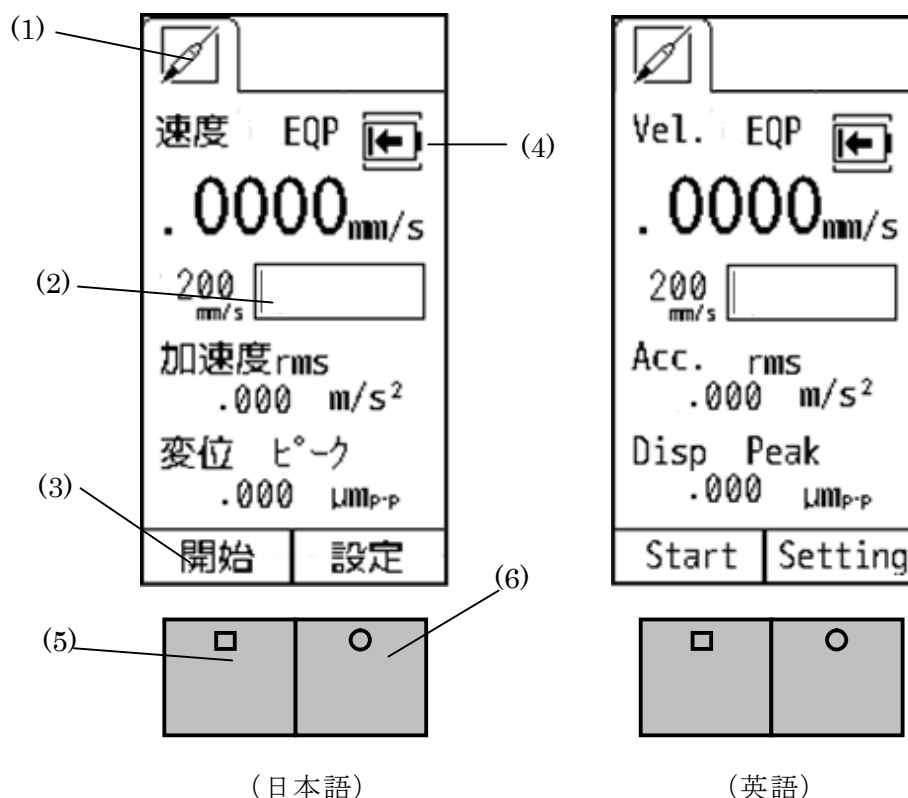



Fig.3-2　計測待機画面

（１）通常計測モード

VM-3024S ではこのモードしか表示されません。

（２）レンジバー

レンジに対する計測値のレベルを表示します。絶対的なものではなく、目安とお考えください。

（３）２つの多機能ボタンの機能表示

現在、有効な多機能ボタンの機能を表示します。この例では「停止」と「レンジ」が有効になっていることを示します。

（４）電池インジケータ

電池容量が少なくなると表示されます。

（５）測定開始・停止ボタン

計測時にはこのボタンを押すことで、計測と停止が切り替わります。また、設定変更のモードではこのボタンで電源の状態を確認することができます。(4 章を参照)

（６）レンジボタン

計測中にこのボタンを押すとレンジ画面が表示されます。また、FFT モード（VM-3024H のみ）では詳細表示と簡易表示とを切替えます。(5 章を参照) また、レンジ設定は 4 章を参照ください。

３－３．計測時の操作

Fig.3-2 で左側の多機能ボタンか液晶パネルの「開始」をタッチすることで計測が開始され、計測中の画面が表示されます（Fig.3-3 参照）計測中の画面で、多機能ボタンか液晶パネルの停止を押すことで計測が停止し、その時点での値が保持されます。

（日本語）　（英語）

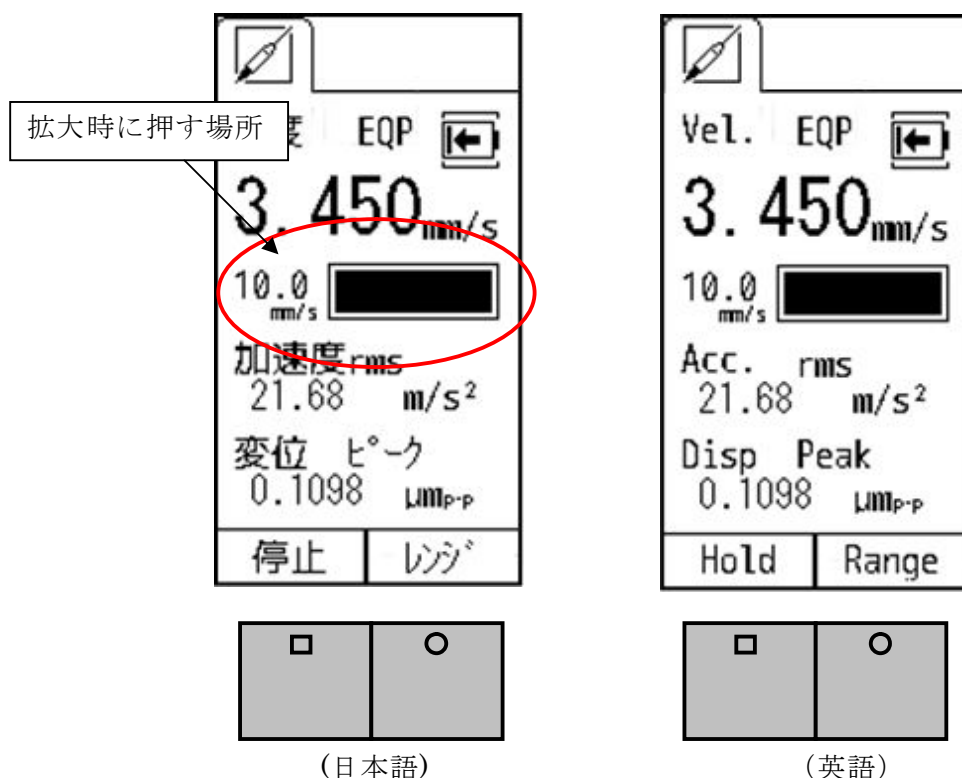



Fig.3-3　計測中の画面

「レンジの変更方法について」

4 章の設定で、オートレンジをオフにすると、計測中にレンジボタンが有効になります（Fig.3-3 参照）。計測中に右側の多機能ボタンか液晶パネルの「レンジ」をタッチするとレンジの変更画面が表示されますので、適切なレンジになるよう適宜修正してください。

また、レンジオーバの場合には画面右上にO.Rが表示されます。（Fig.3-4 参照）

「画面の拡大について」

また、画面中央のレンジバーのあたりを押すことで、拡大画面を表示することが出来ます。元の画面に戻すには同様に画面中央を押してください（Fig.3-5 参照）

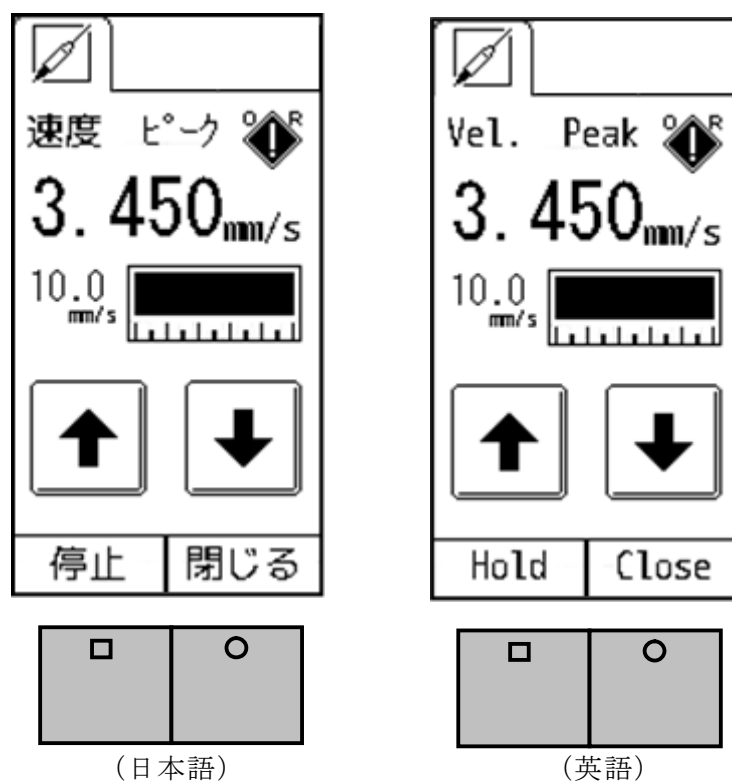



Fig.3-4　レンジ操作の画面

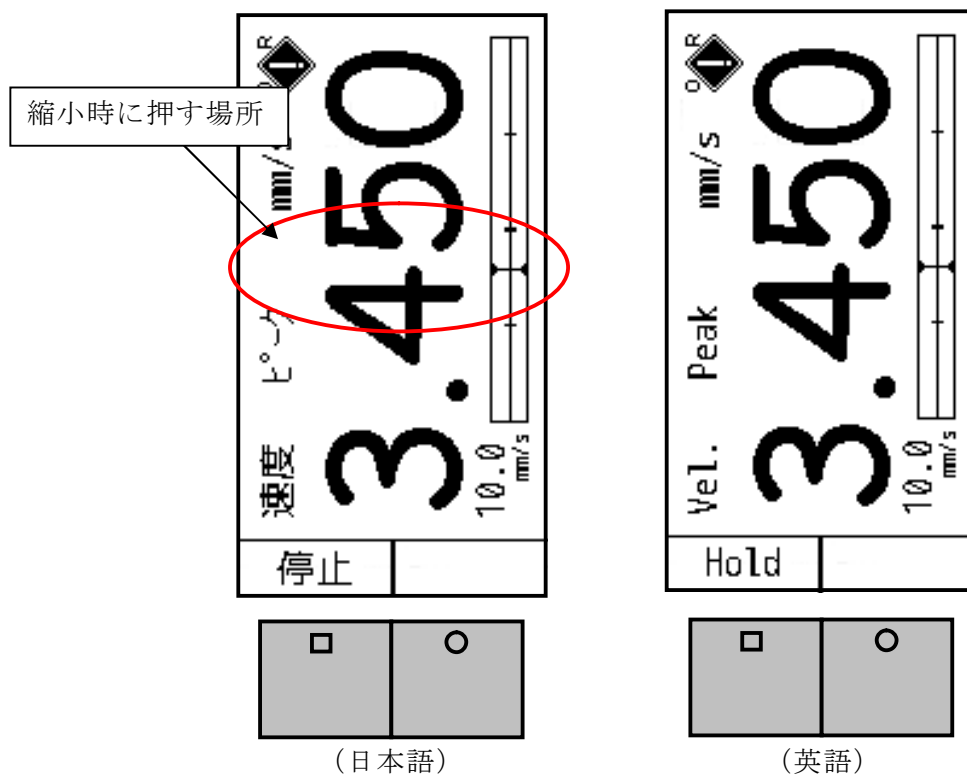



Fig.3-5　拡大画面

4．設定

ここでは、計測モードなど各種設定の方法について説明します。Fig.4-1 にあるように「設定」が表示されている状態で液晶画面下の多機能ボタンの右側を押すと設定画面が表示されます。（Fig.4-2 参照）

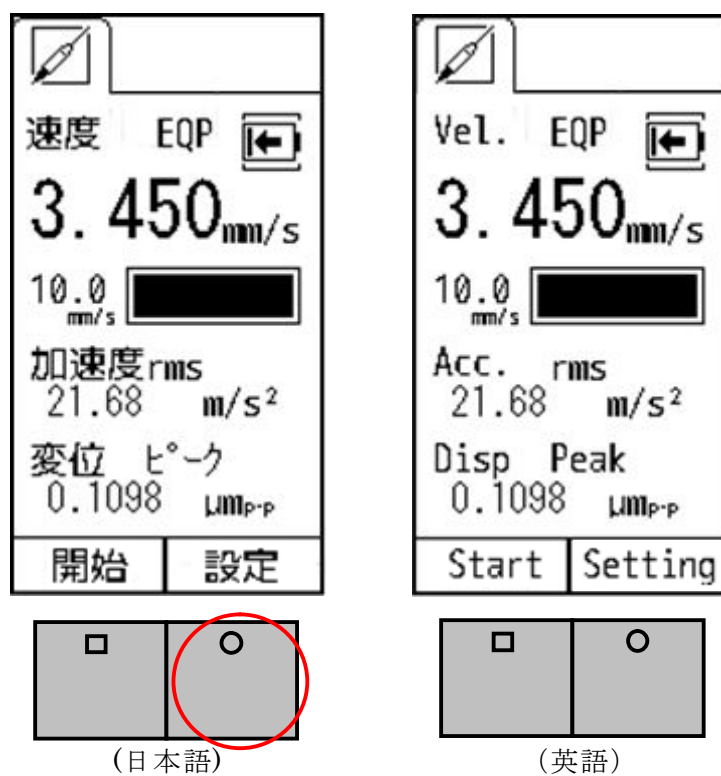



Fig.4-1　設定が有効になっている状態

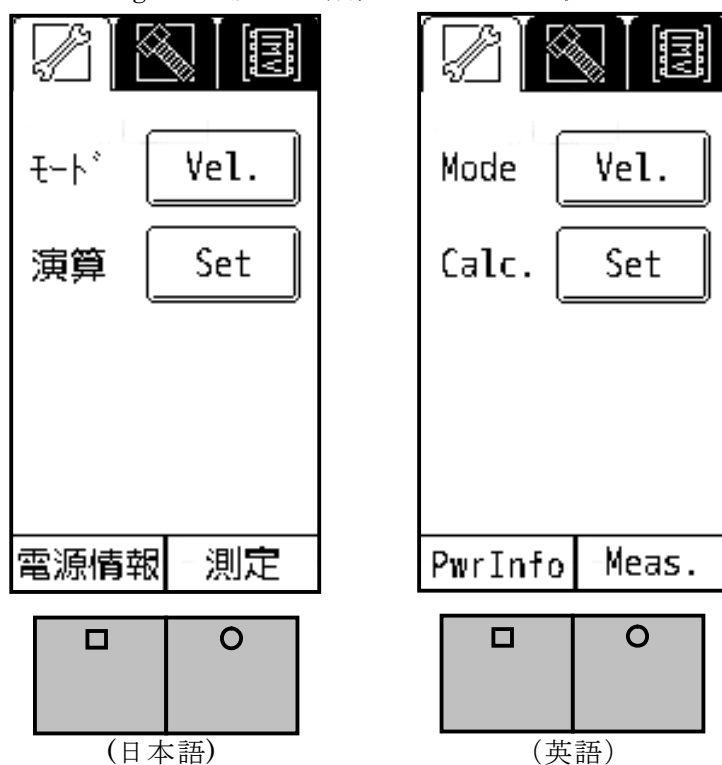



Fig.4-2　モードと演算の設定画面

４－１．モード設定

Fig.4-2 にあるように「モード」で「Vel.」が選択されていると、計測画面の一番上にその物理量が表示されます。また、拡大画面での表示もその物理量になります。

（日本語）　（英語）

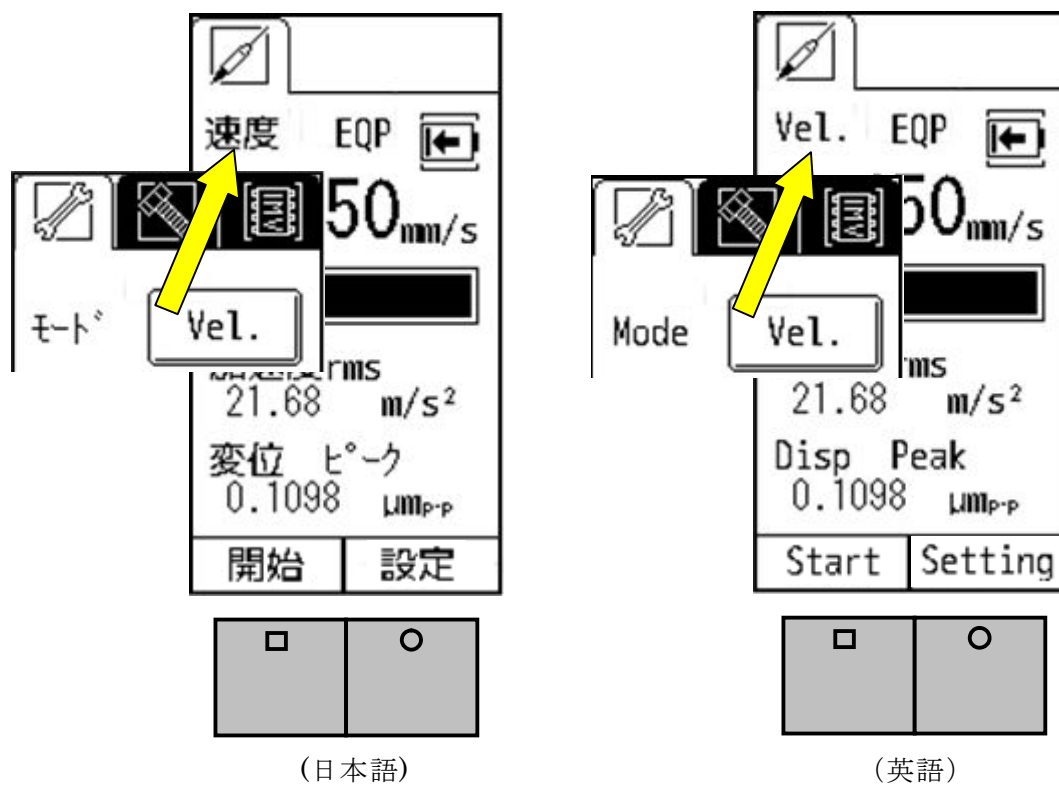



Fig.4-3　モードの設定

ボタンを押すたびに、「Vel.」→「Acc.」→「Disp.」の順番で設定モードが変わります。

４－２．演算設定

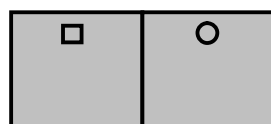
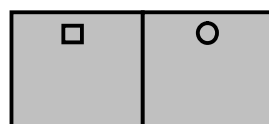
演算設定では計測した物理量をどのような形で表示するかを設定できます。Fig.4-2 で「Set」ボタンを押すと Fig.4-4 が表示されます。

（日本語）　　　　　　（英語）

Fig.4-4　演算方法の選択画面

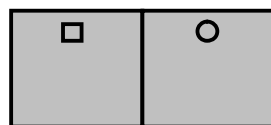
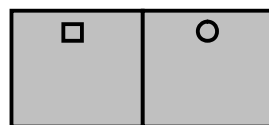
Fig.4-4 で設定した演算方法が計測画面に表示されます。

（日本語）　　　　　　（英語）

Fig.4-5　設定例

演算設定もボタンを押すたびに切り替わります。切り替わり方は以下の通りです。

速度　:「rms」→「EQP」→「Peak」
加速度 :「rms」→「EQP」→「Peak」
変位　:「EQP」→「Peak」

注）演算手法について簡単に説明します。

rms : 日本語で、二乗平均と呼ばれています。測定した時系列データを二乗して足しこみ、測定個数で割って平方根を取ったものです。ISO 規格では振動速度の rms（実効値）を評価基準として決めており、振動シビリアリティといわれています。

EQP : 上で求めた rms 値を$\sqrt{2}$倍した値です。回転機械類から発生する振動のように正弦波振動が基調となっている場合の振動測定に適しています。

Peak : 時系列データの最大値を意味しています。

注）詳細な説明は 11 章の用語の説明を参照ください。
注）VM-3004 との設定について
既に VM-3004 をお使いのお客様は「Peak」の設定は使わずに、VM-3004 と同様の設定をお使いください。VM-3024 での推奨設定は下表のようになります。

機種	VM -3004	VM -3024
速度	rms	←
	EQP	←
加速度	rms	←
	EQP	←
変位	EQP	←
	—	—

4－3．オートレンジ

設定画面の切替えは画面上部のアイコン部分を押すことで切り替わり、

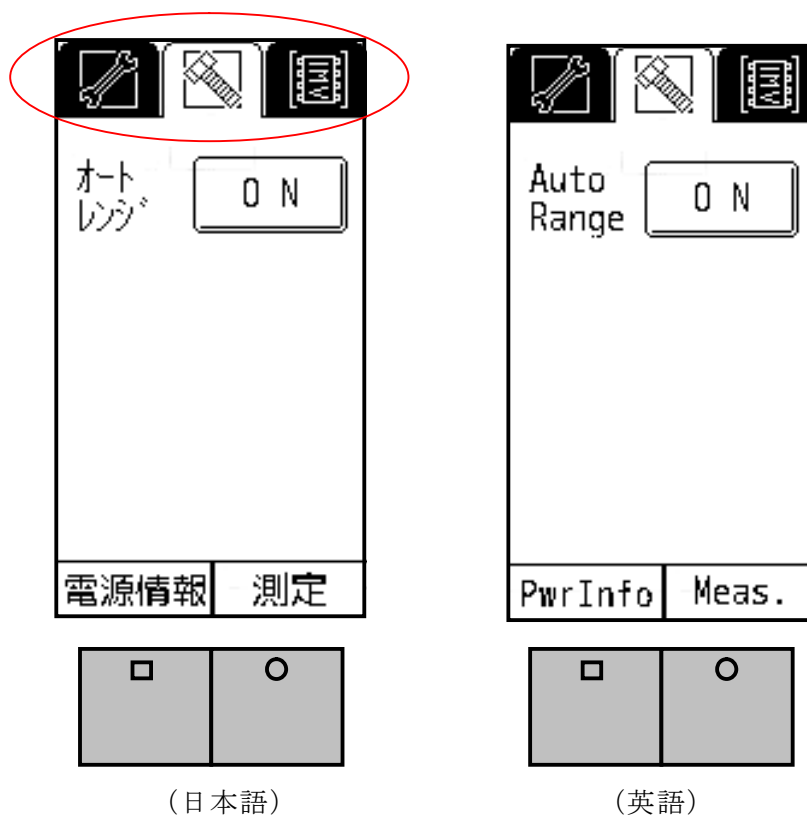
の順に切り替わります。

（日本語）　（英語）

Fig.4-6　オートレンジの設定画面

オートレンジを「ON」にすると計測時にレンジが自動的に切り替わります。従って、計測画面に「レンジ」が有効なことを示す「レンジ」の文字は表示されません。この場合、誤って、ハードスイッチを押しても何の影響もありません。

「ON」、「OFF」の切替えはオートレンジボタンを押すことで切り替わります。

４－４．AC・DC出力の感度設定

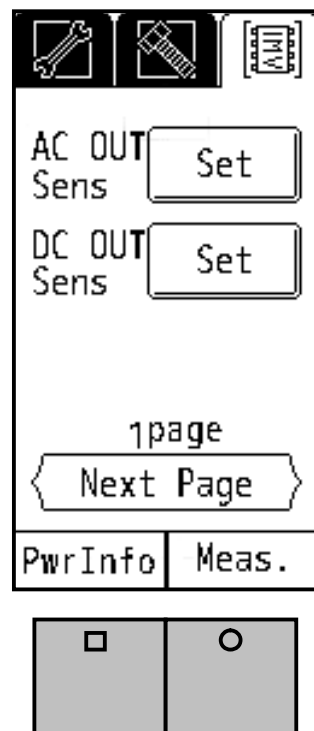
 のタブを選択すると Fig.4-7 の画面が表示されます。

（日本語）　（英語）

Fig.4-7　AC 出力／DC 出力の設定画面

AC 感度出力は AC OUT の電圧値に対するフルスケールを指定します。「Set」ボタンを押すと Fig.4-8 が表示されます。

速度・加速度・変位のそれぞれに対して、電圧 1V がどの程度の数値になるかを設定します。Fig.4-8 では、

速度　：電圧 1V が 200mm/s に相当

加速度：電圧 1V が 100m/s² に相当

変位　：電圧 1V が 500μm に相当

と、設定されます。

AC OUT から出力される物理量は、モード設定で設定された物理量になります。数値は数字が表示されたボタンを押すことで変更できます。切り替わり方は以下の通りです。

速度　：「200」→「20」→「2」

加速度：「100」→「10」→「1」

変位　：「500」→「50」→「5」

（日本語）　　（英語）

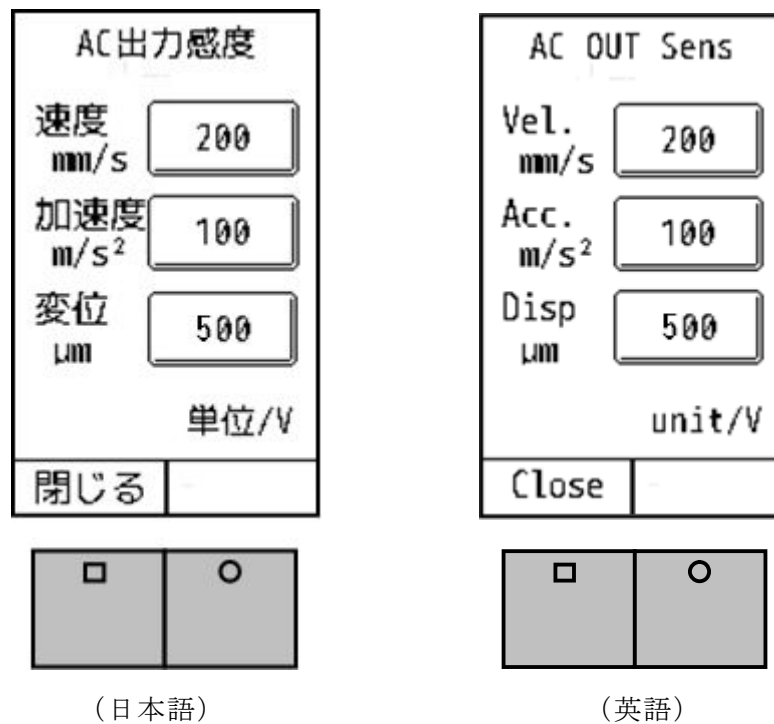



Fig.4-8　AC 感度出力の設定画面

一方、DC 感度出力は DC OUT の電圧値に対するフルスケールを指定します。「Set」ボタンを押すと Fig.4-9 が表示されます。

（日本語）　　（英語）

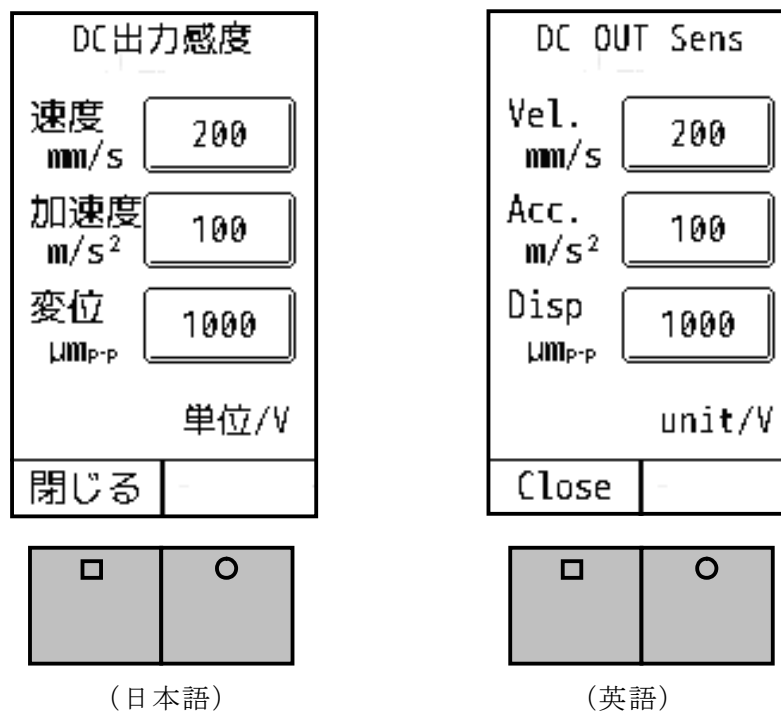



Fig.4-9　DC 感度出力の設定画面

設定の仕方は AC 感度出力に同じです。設定できる数値は下記のようになります。

速度　:「200」→「20」→「2」
加速度 :「100」→「10」→「1」
変位　:「1000」→「100」→「10」

4－5．電池タイプ

「Next Page」を押すと 2 ページ目に移動します。ページは全部で 3 ページあり、1→2→3→1 と変わっていきます。2 ページ目の画面を Fig.4-10 に示します。

（日本語）　（英語）

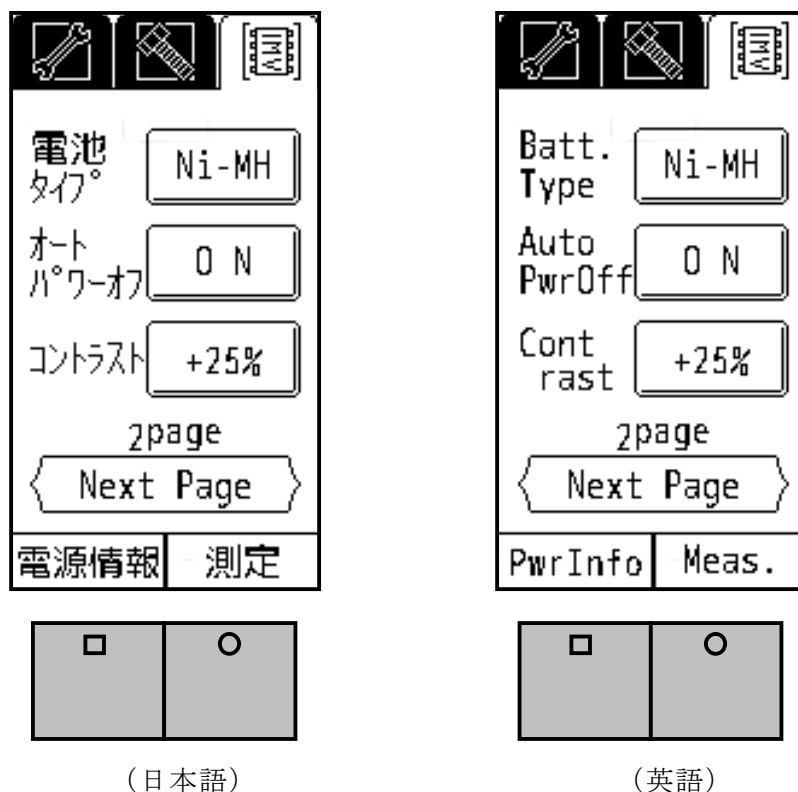



Fig.4-10　電池／オートパワーオフ／コントラストの設定画面

「電池タイプ」では「Ni-MH（充電式の Ni-Cd 電池）」と「LR6/R6（アルカリ電池）」を選択できます。電池寿命の指示値はこの電池タイプによって異なりますので、お使いの電池種類に従って正しく設定ください。これら以外の電池を用いた場合、電池寿命の指示値が正しく表示されない場合があります。

4－6．オートパワーオフ

「オートパワーオフ」を「ON」にすると約 30 分後に自動的に電源が切れます。

4－7．コントラスト

「コントラスト」を-50%～+50%まで+25%刻みで設定することが出来ます。

4－8．言語選択

3ページ目では「言語の選択」と「バージョン情報」の確認ができます。

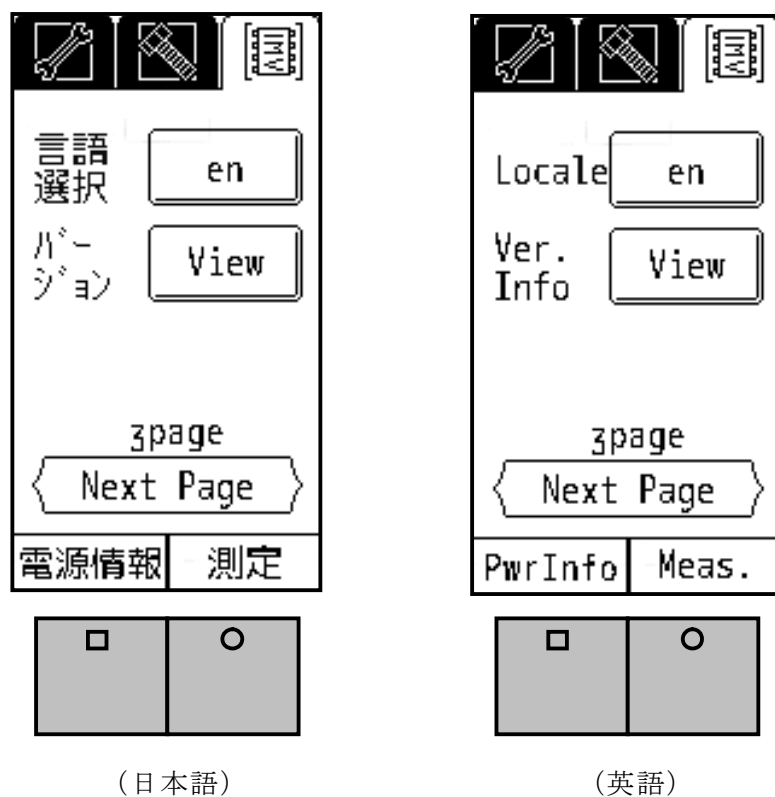



Fig.4-11　言語選択とバージョンの設定画面

Fig.4-11にあるように言語選択で「en」を選択して電源を一旦切って再投入すると、英語で画面が表示さます。日本語表記にしたいときは「jp」に設定します。

４－９．バージョン

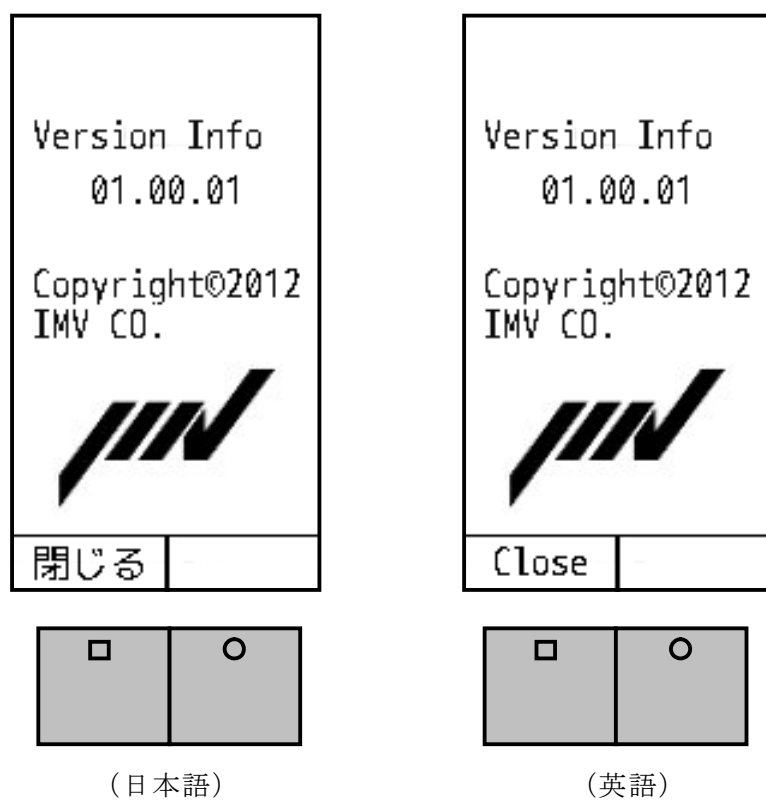
ファームウエアのバージョンが確認できます。Fig.4-11 のバージョン横の「View」ボタンを押すとバージョン情報が表示されます。

（日本語）　（英語）

Fig.4-12　バージョンの表示

４－１０．電源情報

「電源情報」が表示されている状態で多機能ボタンを押すと電源情報が確認できます。

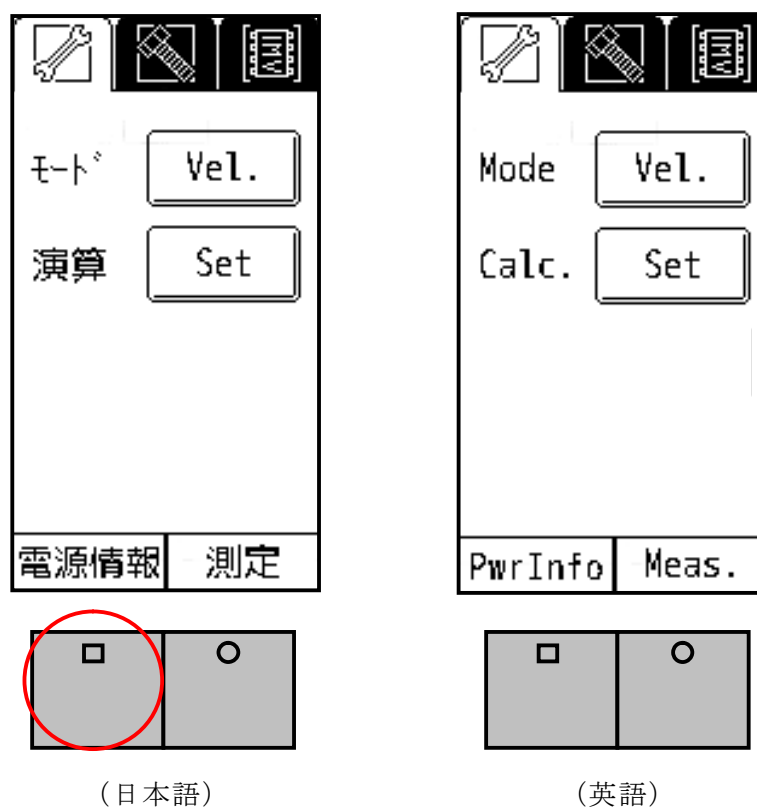



Fig.4-13　電源情報が有効な画面

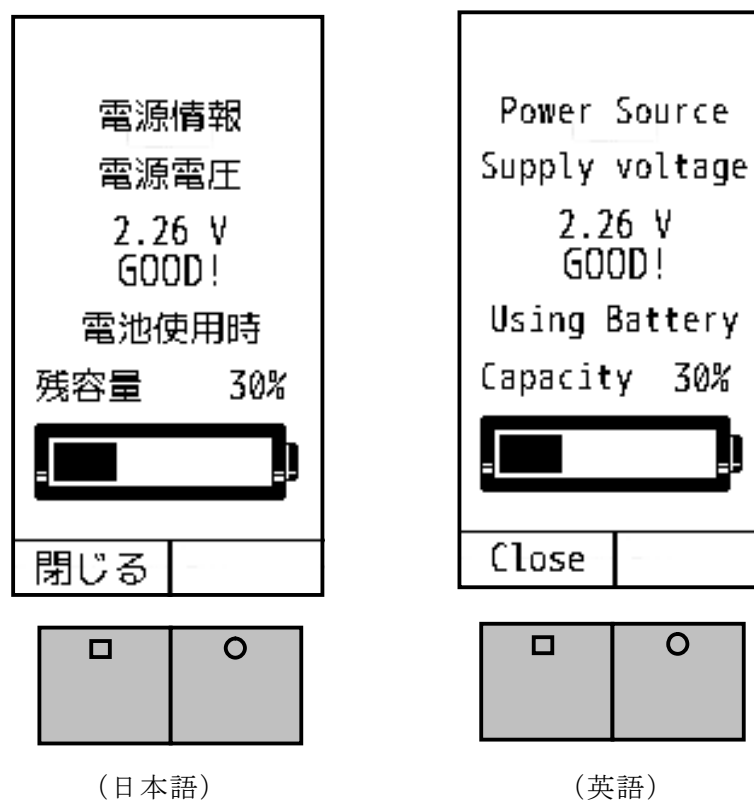



Fig.4-14　電源情報の表示画面

４－１１．パスワードロック機能

４－１１－１．パスワード設定

設定を管理者以外が変えられないよう、パスワードロックを設定することができます。出荷時はパスワードの設定はされていません。

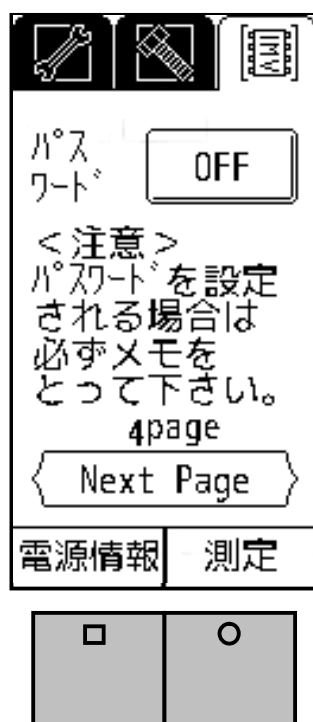
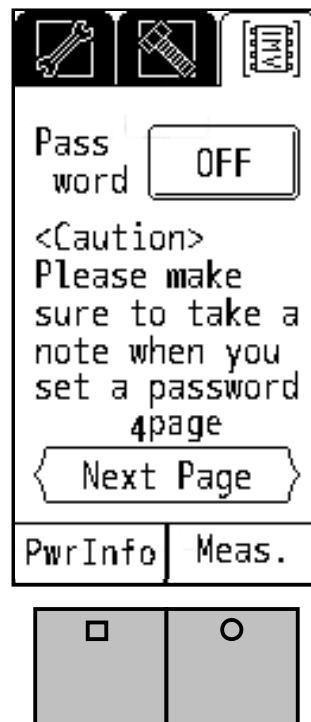
タブの 4 ページ目にパスワードの設定画面があります。

（日本語）　　　　　　　　　　（英語）

Fig.4-15　パスワードの ON・OFF 切り替え画面（OFF 状態）

Fig.4-15 で「OFF」ボタンを押すとパスワードの入力画面が表示されます（Fig.4-16 参照）ので、4 桁の数字を入力してください。リターンを押せばその数字がパスワードとして登録されます。パスワードが設定されると、Fig.4-15 の「OFF」が「ON」になります（Fig.4-17 参照)。

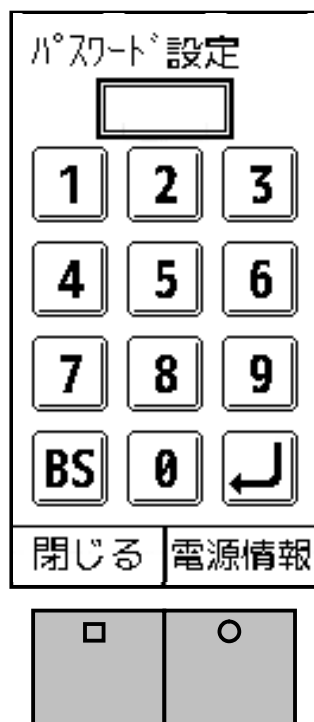
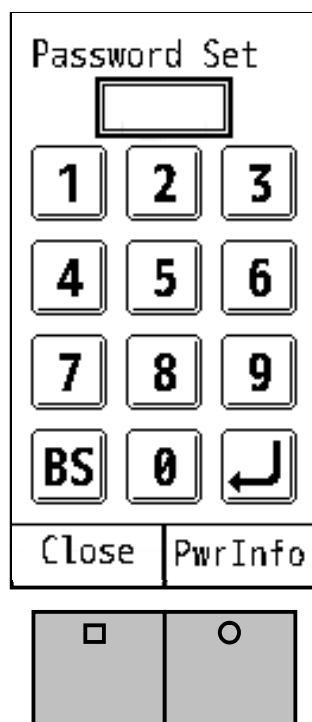
パスワードの設定は以上の操作で終了です。

（日本語）　　　　　　　　　　　（英語）

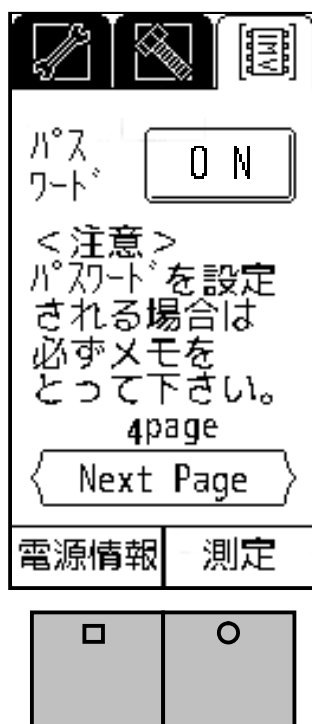
Fig.4-16　パスワードの設定画面

（日本語）　　　　　　　　　　　（英語）

Fig.4-17　パスワードの ON・OFF 切り替え画面（ON 状態）

４－１１－２．パスワード入力

パスワードが設定されていると「設定」ボタンを押すと Fig.4-18 のようにパスワードの入力画面が表示されるので、4 桁の数字を入力して「リターン」ボタンを押してください。パスワードが正しければ、設定画面に移動することが出来ます。

パスワードが間違っていると、再度パスワードの入力待ちとなりますので、パスワードを確認の上、入力してください。

（日本語）　（英語）

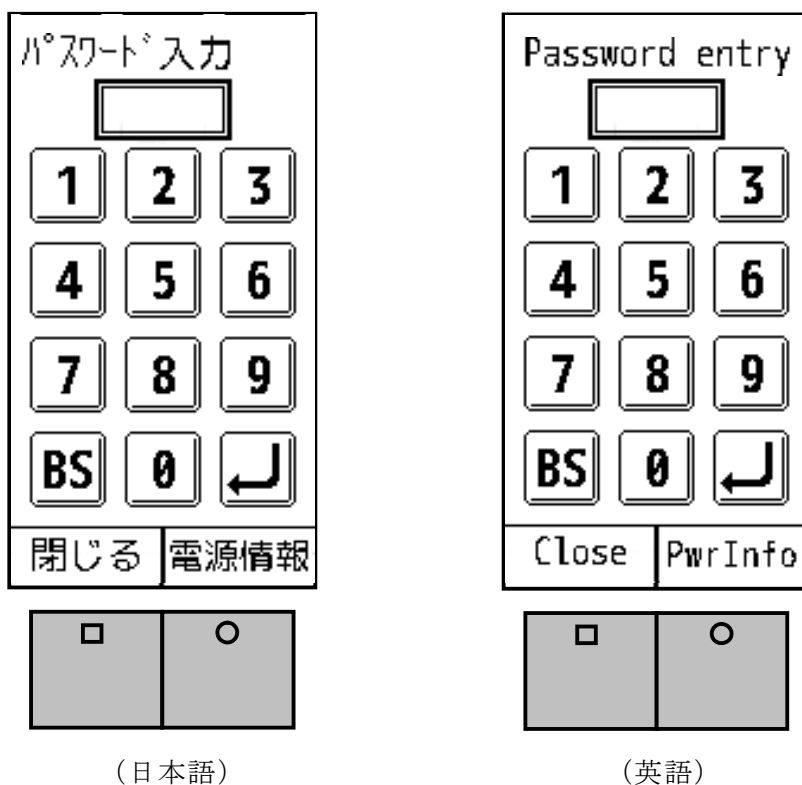



Fig.4-18　パスワードの入力画面

注）パスワードは忘れることのないよう、必ずメモをお取りください。万一、パスワードを忘れた場合、設定の変更ができなくなります。

５．ハイエンドモデル（VM-3024H）の機能

VM-3024S の上位機種である VM-3024H には FFT 機能と波形データの保存機能があります。以下、これらの機能について説明します。VM-3024S をお使いのユーザは本項を読む必要は特にありません。ハイエンドモデル固有の機能として次の 2 つがあります。

FFT : このタブを有効にすると FFT モードになります。本機能は VM-3024H のみで使用することが出来ます。

データ保存 : このタブを有効にするとデータ保存モードになります。SD に波形データをテキストとして保存します。

５－１．FFT

５－１－１．FFT 表示

<FFT>を選択してください。選択すると Fig.5-1 の画面が表示されます。

（日本語）　（英語）

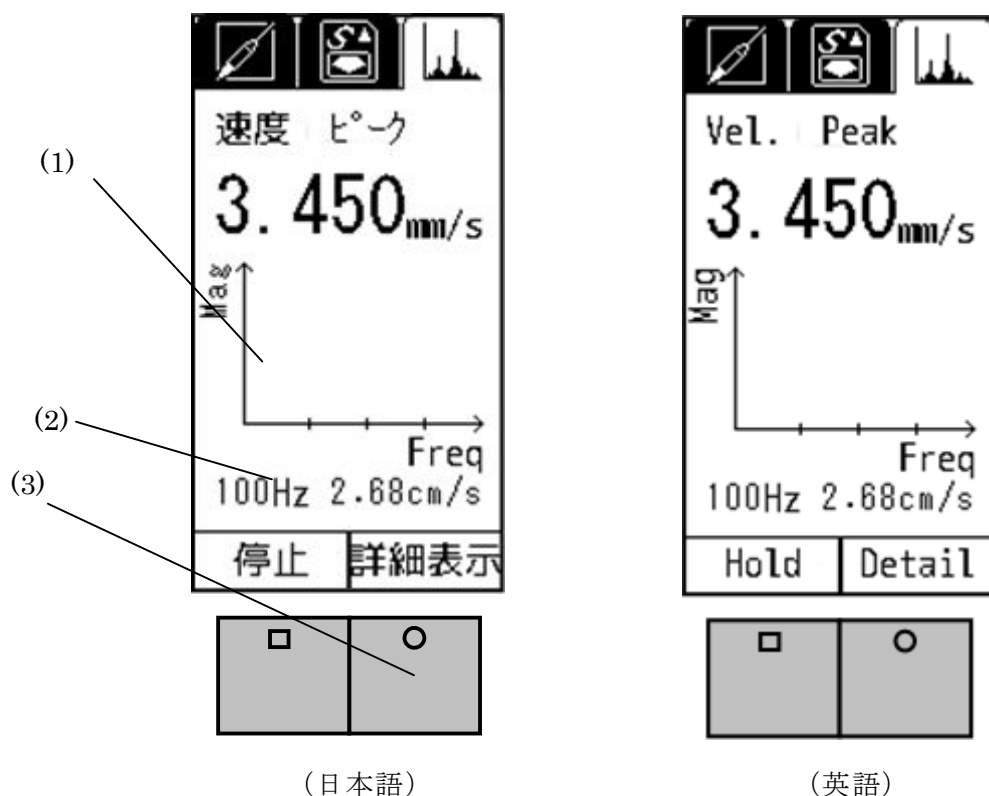



Fig.5-1　FFT の表示

（１）FFT グラフ画面
縦軸は上部に表示されている物理量になります（Fig.5-1 では速度）。
横軸は周波数です。

（２）最大値の周波数とその値を表示します。

（３）多機能ボタンを押すと詳細画面が表示されます（Fig.5-2 参照）

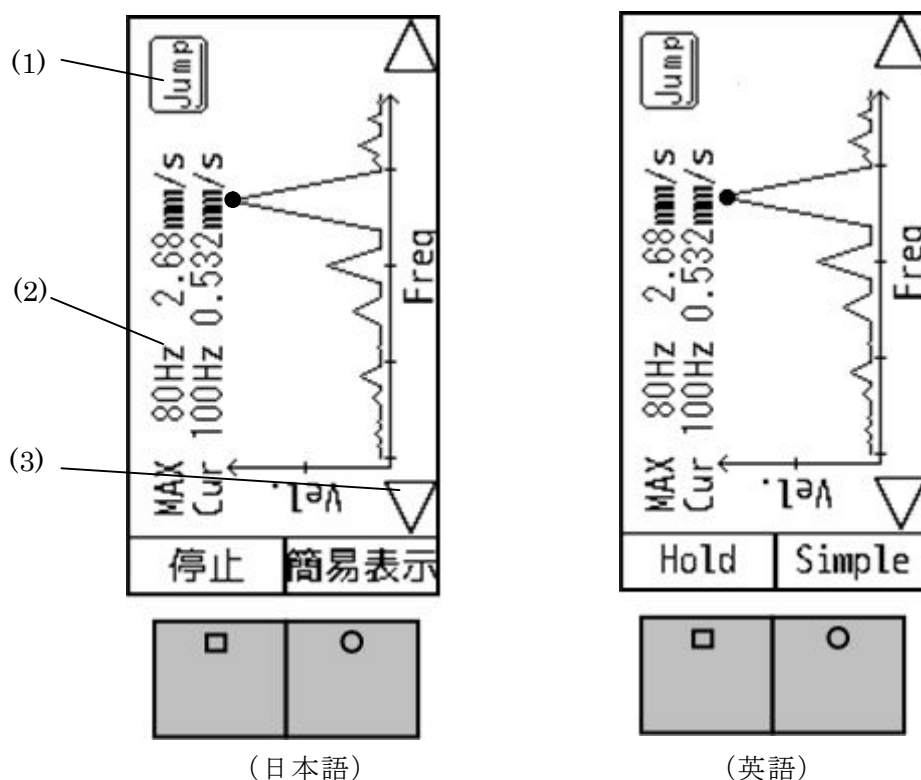



Fig.5-2　FFT の詳細画面

（１）ピーク値間をカーソルが移動します。カーソルは画面上黒丸で表示されます。
（２）MAX : 取得データの最大値を常に表示します。
　　Cur　: カーソルが当っている部分の数値を表示します。
（３）カーソルの移動を行います。
FFT の周波数レンジは 10Hz～1000Hz となります。

５－１－２．FFT 設定

FFT の設定画面は Fig.5-3 に示します。FFT ライン数では、周波数の刻みを指定します。「25Hz」、「12.5Hz」、「6.25Hz」の中から選択します。

周波数軸の範囲を指定しますが、本計測器（VM-3024S/H）ではいずれを選んでも表示域の変更はありませんので、特に変更の必要はありません。

（日本語）　（英語）

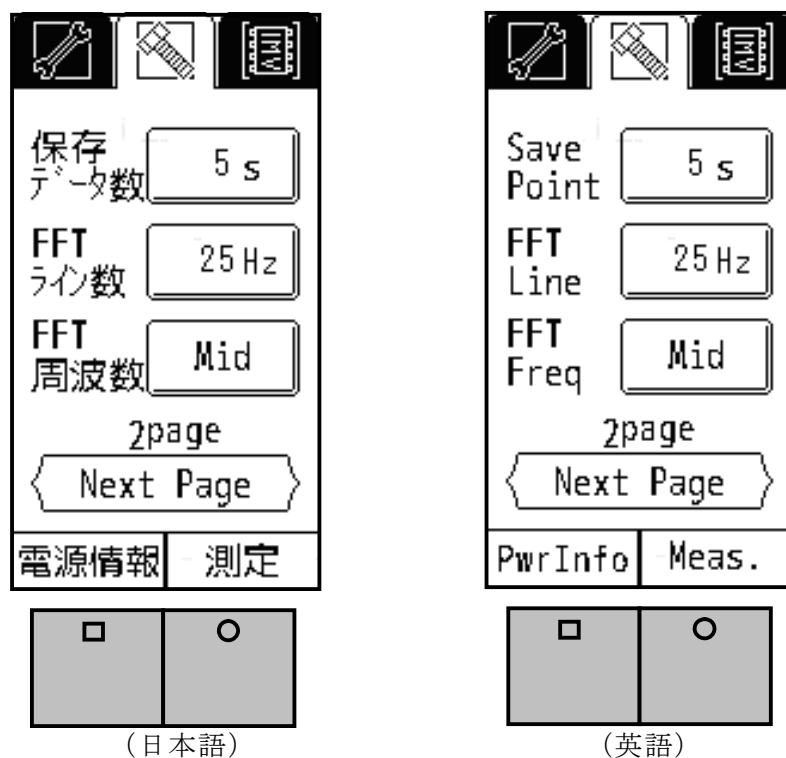



Fig.5-3　FFT のパラメータ設定

５－２．波形データ保存

５－２－１．波形データの保存

計測モードの画面から<波形保存>を選択すると Fig.5-4 の画面が表示されます。

（日本語）　（英語）

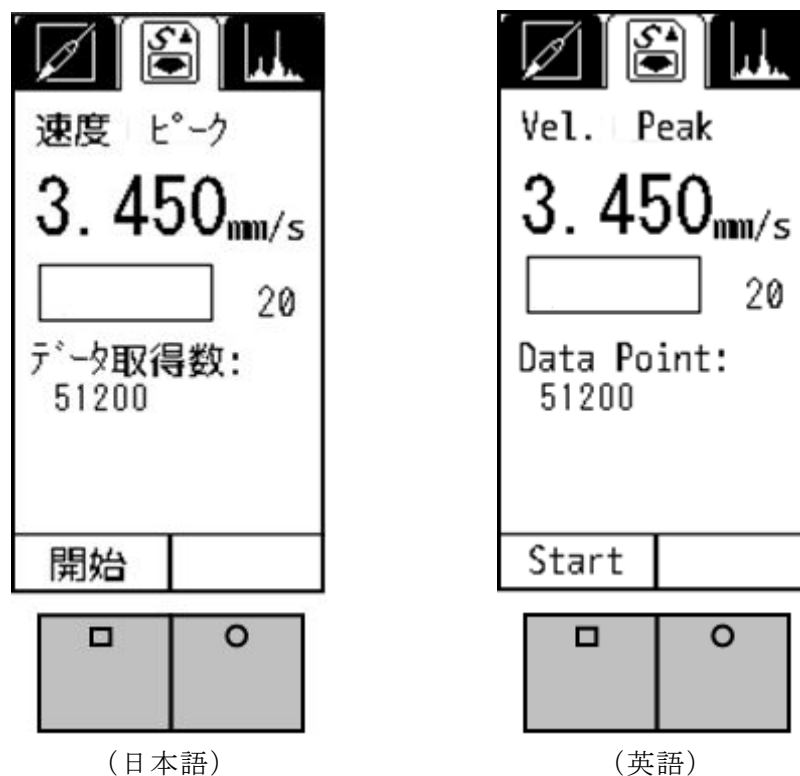



Fig.5-4　波形データ取得画面

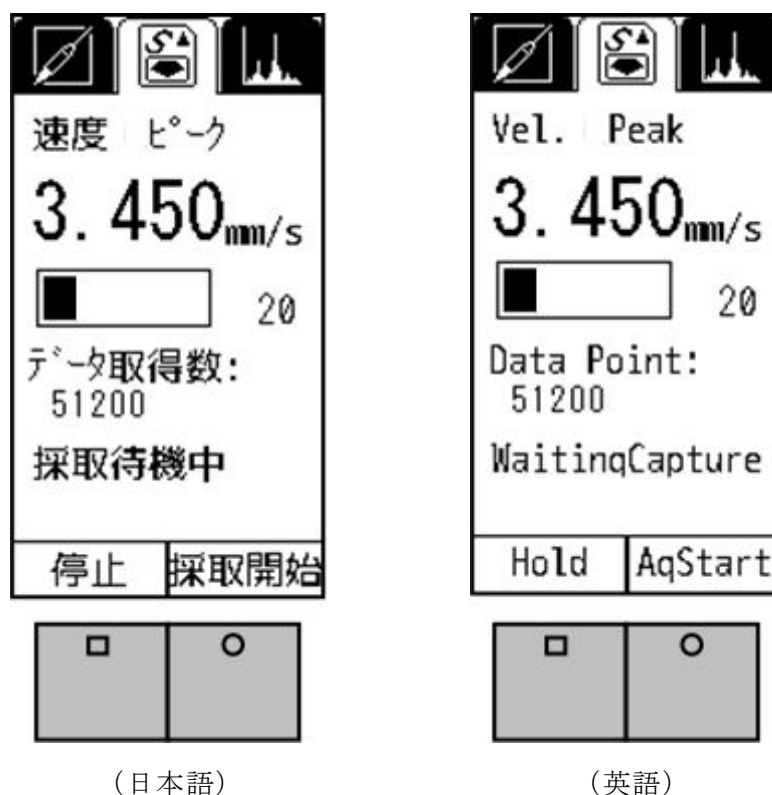
Fig.5-4 で「開始」のハードスイッチを押すとデータ取得モードに移行し、Fig.5-5 の画面が表示されます。

（日本語）　　（英語）

Fig.5-5　波形採取の待機画面

Fig.5-5 で「採取開始」のハードスイッチを押すと実際にデータ取得を開始します。データ取得が終了すると、Fig.5-6 の画面が表示されますので、「保存」を押してデータを SD に保存します。SD への保存は「0000」番から順番にナンバリングされて SD カードに保存されます。

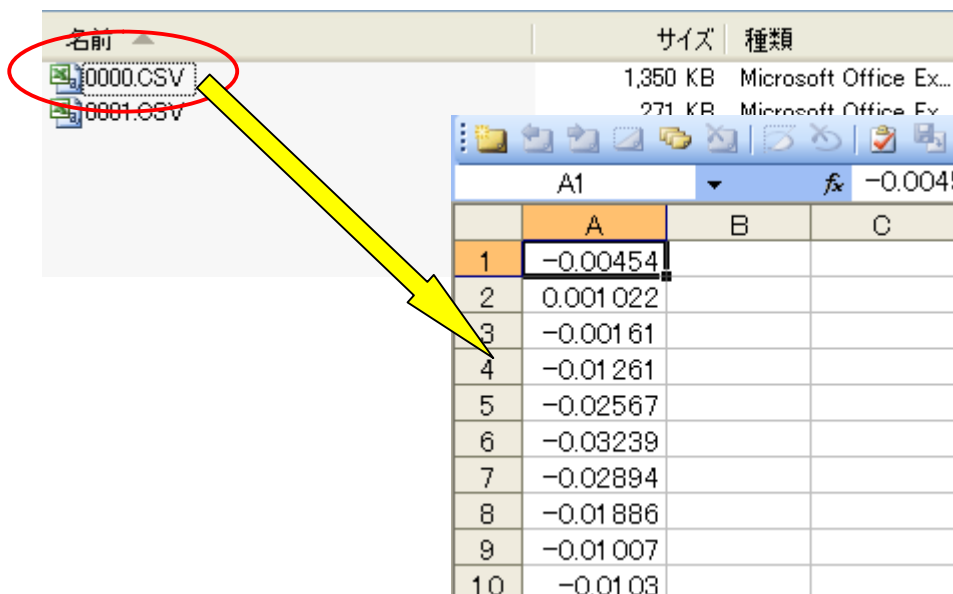
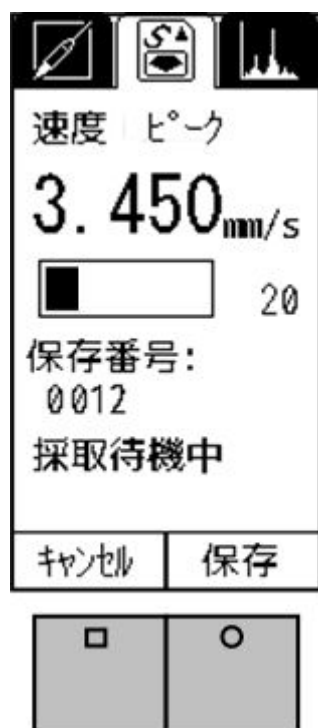
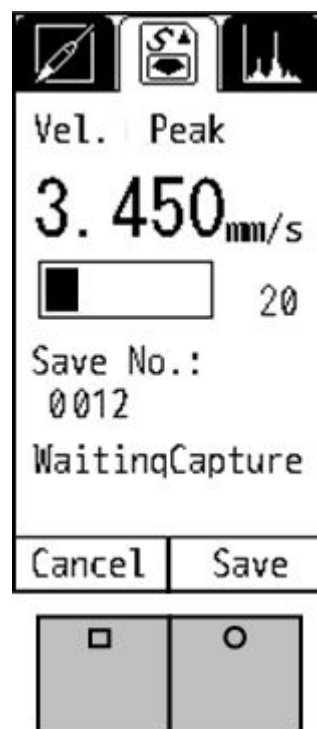
「SD カード内のデータ例」

（日本語）　（英語）

Fig.5-6　波形採取終了時の画面

５－２－２．波形データ保存の設定

波形データの設定画面を Fig.5-7 に示します。設定画面よりを選択し、2 ページ目の保存データ数を選択します。

（日本語）　　（英語）

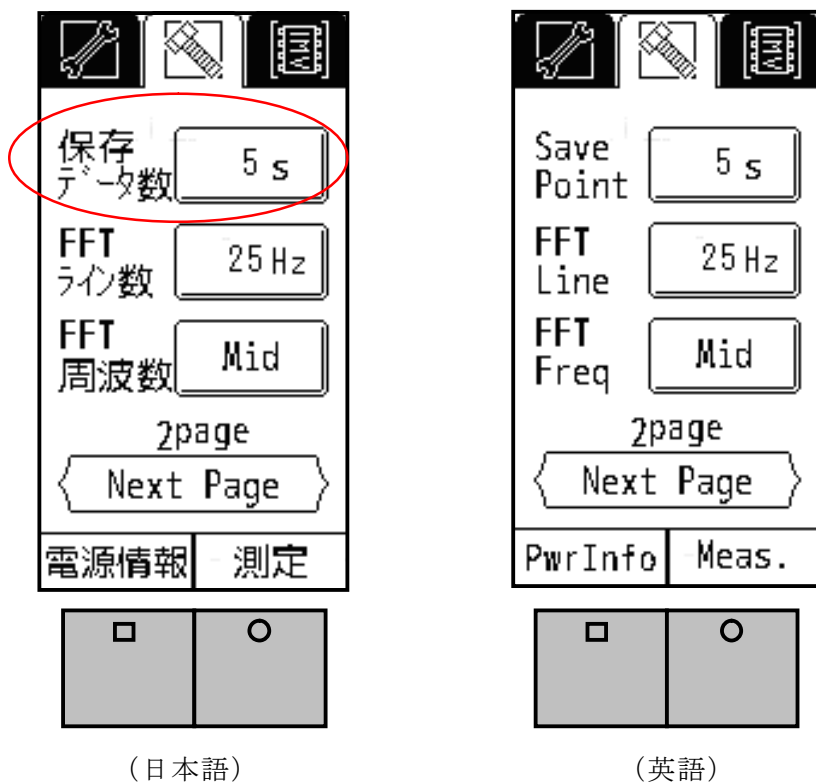
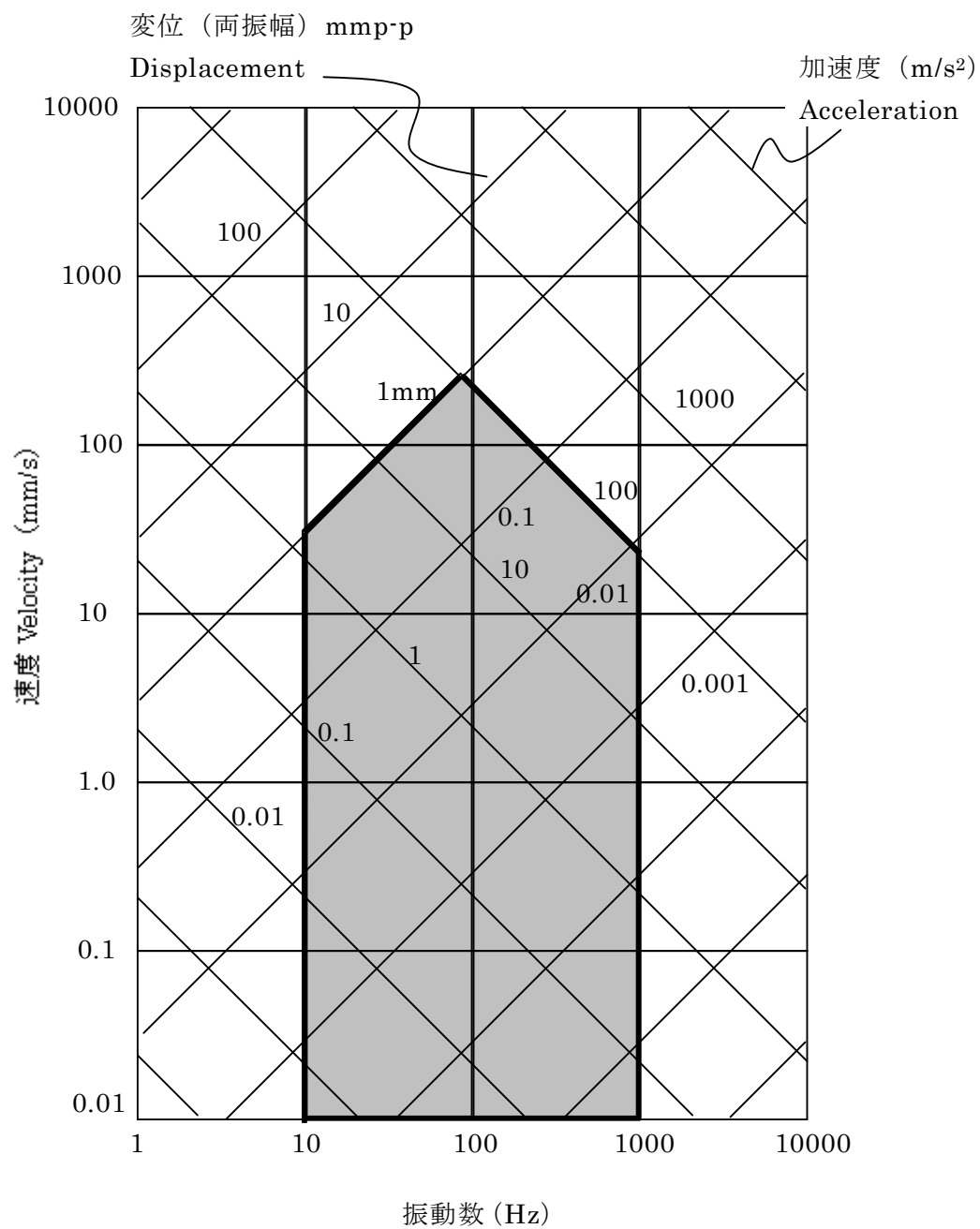



Fig.5-7　波形データ保存のパラメータ設定

保存する時間を指定します。

指定できる時間は「10s」、「5s」、「2s」、「1s」となります。

６．測定範囲早見表

変位（両振幅）mmp-p
Displacement
加速度（m/s²）
Acceleration
10000
1000
100
10
1.0
0.1
0.01
100
10
1mm
0.1
0.01
1000
100
0.1
10
0.01
1
0.001
1
10
100
1000
10000
速度 Velocity（mm/s）
振動数（Hz）

７．機器仕様

７－１．本体

サンプリング周波数	20480Hz
振動数範囲	10Hz～1000Hz
振動数特性	±5%（20～500Hz） +5%～-15%（10～1000Hz）
測定範囲（フルスケール）	加速度：6 レンジ(100,30,10,3,1,0.3m/s^{2}),オートレンジ 速度　：6 レンジ(200,60,20,6,2,0.6mm/s),オートレンジ 変位　：6 レンジ(1000,300,100,30,10,3μmp-p),オートレンジ
指示	EQP（加速度・速度・変位） PEAK（加速度・速度・変位） rms（加速度・速度）
精度	感度誤差　　：±5%（80Hz 基準） 感度切替誤差：±2%（80Hz 基準） 指示値直線性：±0.5%（80Hz 基準）
出力	AC OUT：0～±1V（負荷 10kΩ以上） DC OUT：0～+1V（負荷 10kΩ以上）
FFT（VM-3024H のみ）	Δf：2.5Hz,5Hz,10Hz
波形保存（VM-3024H のみ）	SD カードに採取波形を保存 1 秒、2 秒、5 秒、10 秒
表示	日本語・英語切り替え表示
電源	電池：単 3 電池x2 本（連続 20 時間以上） 電池警告:液晶画面に電池のアイコンを表示
環境条件	使用範囲：0～+50℃、95%RH 以下 精度保証：5～+35℃、85%RH 以下 保存範囲：-10～+60℃、95%RH 以下 ただし、いずれも結露無きこと
本体寸法・重量	74(W)x32.5(D)x148(H)mm 約 230g（電池含む）

７－２．ピックアップ

検出方式	動電式速度型
検出方向	1方向
電圧感度	4.0[mV/(mm/s)]
固有振動数	14Hz
振動数範囲	10～1000Hz
最大計測変位	1000μm$_{P-P}$
最大許容加速度	100 m/s2
使用温度範囲	-10～50℃
材質（ケース）	SUS
質量	ピックアップ：約 140g、プローブ：約 20g
取付ねじ	M6、P=1、深さ 5、ﾒﾈｼﾞ
ケーブル	直出し、φ4、1.5m
コネクタ	6P コネクタ
構造	防塵、防まつ

８．トラブルシューティング

（１）オーバレンジが点灯した場合

使用中にオーバレンジのアイコン が表示された場合には、Fig.3-4 のレンジ画面でレンジを変更してください。オートレンジの場合には、自動的に調整します。

（２）液晶画面が表示されない

次のような原因が考えられますので、チェックしてください。
(A)電池電圧が 2.0V 以下
(B)電池の極性が逆になっている
(C)ピックアップケーブルと本体との接続不良
(D)AC アダプタを接続している際、AC アダプタの故障あるいはコネクタ部の接続不良

(A)～(D)の異常がない場合には、電源 SW を入りきりしてみてください。

９．取扱上の注意事項

１．長期間使用しない場合は、電源 SW を切り、電池を取り外してください。

２．本体は ABS 樹脂製ですのでケトン、シンナー等、有機溶剤に注意してください。汚れは柔らかい布でふき取るか少量のエチルアルコールを使用してください。

３．本器はバッテリボックスのフタ以外はあけられません（分解することはできません)。

４．表示器はガラス製品ですので強い機械的衝撃は避けて御使用願います。

５．液晶部分等の保護のため、高温や高湿度の環境はなるべく避け、35℃以下の乾燥した場所で保存してください。
また、直射日光下での放置や閉め切った車内での放置は避けてください。

１０．ピックアップの取付け方法と振動数特性

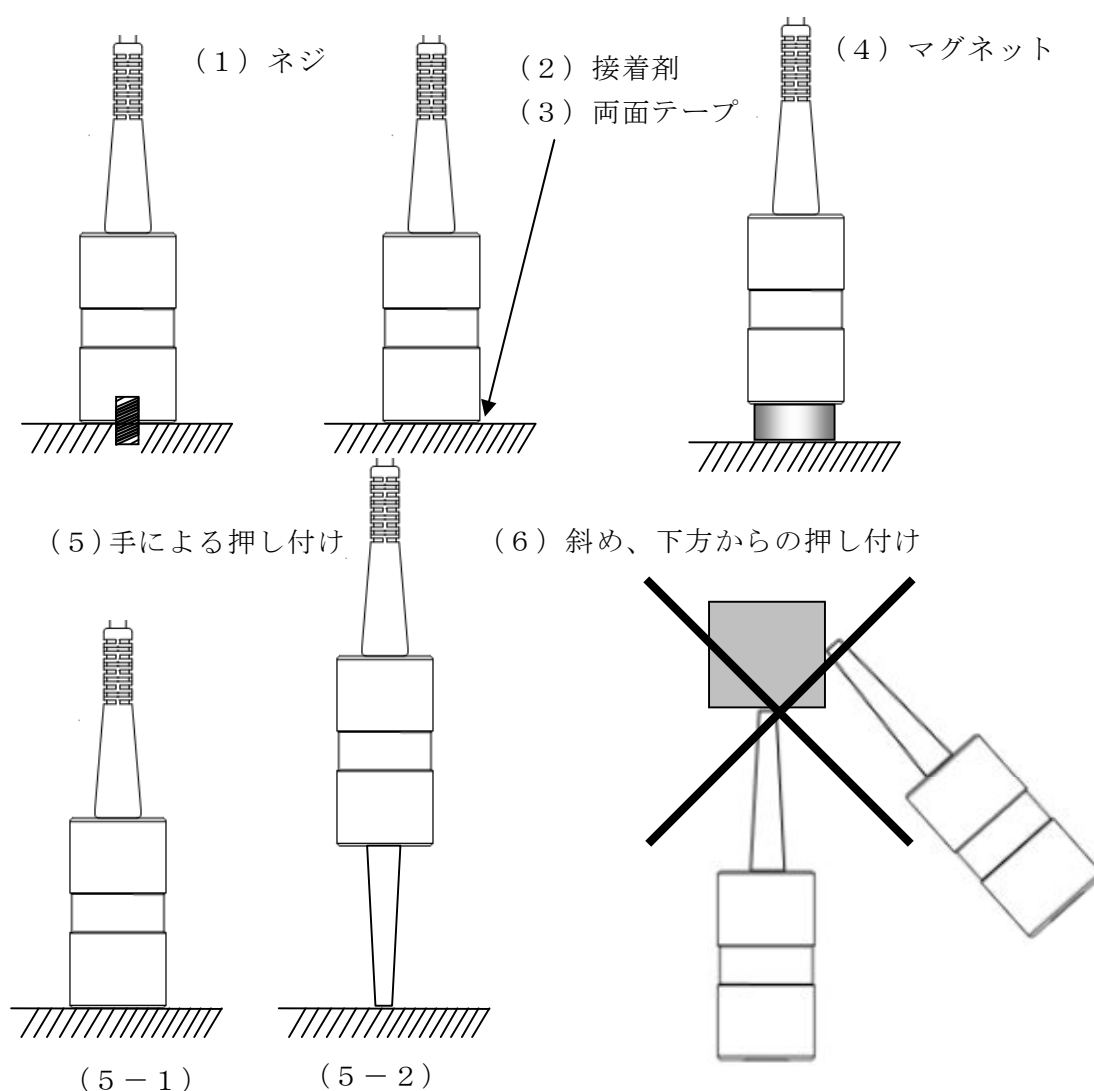
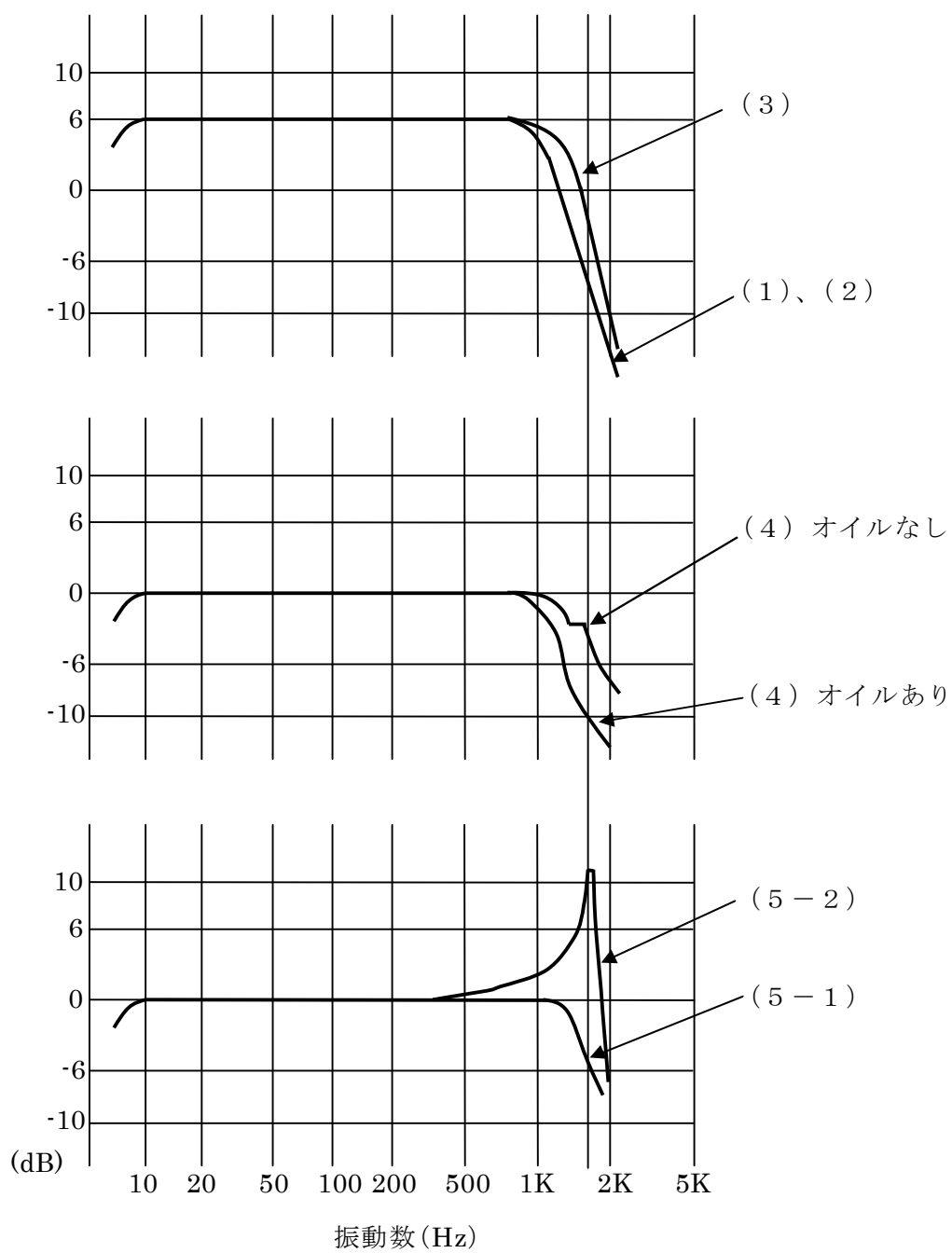
振動ピックアップを振動体に取付けるとその接触部に一つの振動系が形成され、その系の固有振動数が決まり、これを接触共振振動数と呼びます。

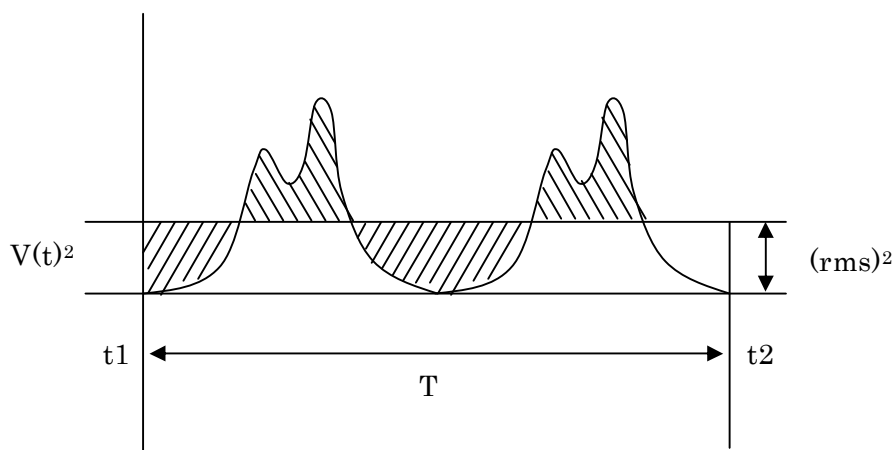
接触共有振動数は振動ピックアップのベース底面と振動体の面との、取付け方法や接触状態によって変化、特に高域特性に影響を及ぼします。

ピックアップの取付け方法には（１）ねじ取付け（２）瞬間接着剤（３）両面接着テープ（４）マグネット（５）手による押付けなどの方法があります。

これらの方法による接触共振振動数はほとんどが 2kHz 以上にあり、何ら影響がありませんが、（５－２）（コンタクトピンを使用した）押付け方法では、この接触共振振動数が次ページにある図のように 1.5kHz 付近となり 500Hz 以上で指示値が大きくなり、注意が必要です。また、上向きや斜め方向の押付けはできませんので注意してください（６）。

★ピックアップは強い衝撃（100m/s²）により破損する恐れがあります。注意して取り扱ってください。

10
6
0
-6
-10
（３）
（１）、（２）
10
6
0
-6
-10
（４）オイルなし
（４）オイルあり
10
6
0
-6
-10
（５－２）
（５－１）
(dB)
10
20
50
100
200
500
1K
2K
5K
振動数（Hz）

１１．用語解説

rms：実効値（Root Mean Square） とも呼ばれます。ある区間内における瞬時瞬時の各測定値の 2 乗平均値の平方根です。ISO 規格では振動速度の rms（実効値）を評価基準として決めており、振動シビリアリティといわれています。

EQP：等価ピーク値（Equivalent Peak）とも呼ばれます。正弦波と仮定した場合のピーク値換算値を言います。本器の場合、(rms) x √2 を採用しています。
（正弦波の場合、ピーク値の値が rms の√2 倍となるため、このような演算を行っています）

ピーク：時系列データの最大値を意味しています。